

Analyse expérimentale en mécanique
Experimental mechanics

Code cours *Course code:* **AEM**

Crédits ECTS *ECTS Credits:* **1**

Département <i>Department</i>	: MSISI	Cours Lectures	: 8h45
Coordonnateurs <i>Lecturers</i>	: Y. Pannier	T.D. Tutorials	: 3h45
Période <i>Year of study</i>	: 3 ^e année <i>3rd year</i>	T.P. Laboratory sessions	:
Semestre <i>Semester</i>	: 5 ^e semestre <i>5th semester</i>	Projet <i>Project</i>	:
Evaluation <i>Assessment method(s)</i>	: 1 examen <i>1 written exam</i>	Non encadré <i>Homework</i>	:
Langue d'instruction <i>Language of instruction</i>	: Français <i>French</i>	Horaire global <i>Total hours</i>	: 12h30
Type de cours <i>Type of course</i>	: Obligatoire <i>Compulsory</i>		
Niveau <i>Level of course</i>	: Graduate		

Compétences attendues : Acquérir et mettre en application des techniques expérimentales de mesures de champs de déplacements/contraintes. Comparer avec des approches numériques, identifier des propriétés matériaux au cours d'essais sur structures.

Pré-requis : Mécanique des milieux continus (élasticité, plasticité), optique, mécanique de la rupture, fatigue.

Contenu :

- Mesures expérimentales des contraintes, déformations, déplacements ;
- Approche numérique ;
- Etude de cas avec utilisation de ces techniques ;
- Suivi de l'endommagement.

Travaux pratiques

Projet pendant 5 séances de 3h30. Les résultats obtenus par les différentes méthodes expérimentales proposées sont confrontés aux résultats numériques avec Abaqus :

- Photoélasticimétrie ;
- Correlation d'images numériques ;
- Méthode de Moiré.

Bibliographie :

A. Lagarde, *Static and dynamic photoelasticity and caustics – Recent developments*, Springer Verlag, New-York, 1987
 A. Lagarde, *Optical methods in mechanics of solids*, Sijthoff & Noordhoff, 1981
Evaluation des données de mesure : Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, JCGM 100, GUM, 2008
 M. Grédiac, F. Hild, *Mesures de champs et identification en mécanique des solides, Collection Mécanique et Ingénierie des Matériaux*, Hermès, Lavoisier, 2011.

Expected competencies: To Apply experimental displacement/ stress field measurements techniques. Compare with numerical simulations, constitutive law parameters identification from heterogeneous tests.

Prerequisites: Continuum mechanics (elasticity, plasticity), optics, fracture mechanics, fatigue.

Content:

Lectures

- Experimental measurements of stresses, strains and displacements,
- Numerical approach,
- Case study using these techniques,
- Damage characterization/evolution.

Lab work

5 sessions on the following topics, with experimental and numerical confrontation:

- Photoelasticimetry ,
- Digital image correlation,
- Moiré method.

Recommended reading:

A. Lagarde, *Static and dynamic photoelasticity and caustics – Recent developments*, Springer Verlag, New-York, 1987
 A. Lagarde, *Optical methods in mechanics of solids*, Sijthoff & Noordhoff, 1981
Evaluation of measurement data –Guide to the expression of uncertainty in measurement, JCGM100, GUM, 2008
 M. Grédiac, F. Hild, *Mesures de champs et identification en mécanique des solides, Collection Mécanique et Ingénierie des Matériaux*, Hermès, Lavoisier, 2011.

